

Pola Pertumbuhan Rumput Signal (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) pada Padang Penggembalaan dengan Aplikasi Sumber Nutrien Berbeda

Growth Pattern of Creeping Signalgrass (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) in Pasture Fertilized with Different Nutrient Sources

L. Abdullah *

Bagian Ilmu Tumbuhan Pakan dan Manajemen Pastura, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
Jln. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
(Diterima 03-02-2009; disetujui 25-03-2009)

ABSTRACT

An investigation on growth behavior parameters and its dynamic pattern of signal grass (*Brachiaria humidicola*) grown under influence of inorganic and organic nutrient supply was conducted during period of wet and early dry seasons in 2004. Five sets of treatments consisted of control (P0), mulch originated from pasture weed biomass (*Chromolaena odorata*) (PC), animal dung (PF), combination of mulch and dung (PC+F) and inorganic fertilizer (PA) were applied to one year existing signalgrass plots. Block randomized design with 4 replications was used in this experiment. The results showed that application of PA produced the highest length of stolons, node and tiller numbers. There was an improvement of growth by application of PC, PF and PC+F, but at lower level than those of PA. Application of PA caused short growth period (6-8 weeks) to reach maximum length of stolon, node and tiller numbers, but less persistent (10-12 weeks) if the grass had not been defoliated. On the other hand, application of organic nutrient led to slow growing grass, but it showed more persistent. The application of organic nutrient supply (PC, PF and PC+F) resulted the best growth of signal grass in comparison with control and more persistent than that of inorganic fertilizer (PA).

Key words: Brachiaria humidicola, stolon, tiller, node, mulch

PENDAHULUAN

Pengembangan populasi ternak ruminansia secara ekstensif terutama di luar

pulau Jawa memerlukan ketersediaan padang penggembalaan yang berkualitas, karena dapat menekan biaya pemeliharaan. Padang penggembalaan yang dapat mensuplai hijauan pakan berkualitas secara lestari sangat tergantung pada pola manajemen jangka panjang. Manajemen terpenting padang penggembalaan perlu memperhatikan jenis rumput, suplai nutrien dan sifat-sifat persistensi tanaman hijauan

* Korespondensi:

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
Jln. Agatis, Kampus Darmaga IPB, 16680
Telp. 08121107022; e-mail: labdull@hotmail.com

pakan. Salah satu jenis tanaman hijauan pakan yang telah teruji, cukup persisten dan agresif sebagai tanaman padang penggembalaan adalah rumput signal (*Brachiaria humidicola*).

Selain jenis tanaman, faktor lingkungan tumbuh sangat menentukan pertumbuhan dan persistensi tanaman. Faktor lingkungan tersebut antara lain adalah ketersediaan nutrisi yang berdampak langsung terhadap pertumbuhan, produksi dan persistensi tanaman (Wadi *et al.*, 2003). Secara alami, sumber utama nutrisi tersebut meliputi unsur hara dari mineralisasi tanah, pelapukan bahan organik dari tanaman dan hewan, serta nitrogen hasil penambatan (nitrogen fixation) dari udara oleh jenis-jenis tanaman tertentu (Whitehead, 2000), namun umumnya ketersediaan secara alami tersebut tidak dapat mencukupi kebutuhan optimal tanaman.

Pemberian suplai unsur hara dari luar merupakan aspek penting dalam manajemen padang penggembalaan. Sumber nutrisi bagi tanaman pastura di padang penggembalaan umumnya berasal dari pupuk anorganik berupa urea, superfosfat dan kalium klorida untuk masing-masing sumber N, P dan K. Penggunaan sumber nutrisi ini membutuhkan biaya tambahan, sehingga meningkatkan biaya produksi, dan mungkin menurunkan efisiensi ekonomis, serta berdampak pada lingkungan, tanah dan air.

Sumber nutrisi lain yang sangat penting bagi tanaman pastura di padang penggembalaan adalah pupuk organik yang berasal dari feses ternak yang secara sengaja diaplikasikan oleh peternak di padang. Ternak merupakan bagian penting dari siklus nutrisi dalam sistem penggembalaan, selain tanaman pastura itu sendiri dan komponen tanah. Hal ini karena feses ternak menjadi salah satu sumber nutrisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan vegetatif rumput. Namun, sumber ini hanya merupakan pengembalian dari unsur-unsur yang telah diserap dari tanah oleh tanaman, kemudian tanaman dikonsumsi ternak, sementara sebagian nutrisi tersebut diekspor keluar dari lahan dalam bentuk produksi ternak. Ini berarti, tanah

mengalami defisit jika hanya mengandalkan pengembalian tersebut.

Selain kedua jenis sumber nutrisi tersebut, sumber nutrisi organik yang penting berasal dari biomassa gulma di padang penggembalaan seperti *Chromolaena odorata* yang diaplikasikan di atas permukaan rumput sebagai mulsa (Abdullah, 2001; Abdullah & Puspitasari, 2007). Mulsa dapat memberikan sumbangan nutrisi bagi tanaman pastura melalui proses dekomposisi bahan kering dan mineralisasi bahan organik. *C. odorata* merupakan spesies gulma invasif (Ambika & Jayachandra, 1980) yang dapat menurunkan kualitas rumput padang penggembalaan. Usaha untuk mengendalikan invasi gulma pada padang penggembalaan secara efektif dilakukan melalui pengendalian gulma secara fisik. Biomassa *C. odorata* hasil pengendalian fisik dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi organik (Chandrashekar & Gajanana, 1996) melalui sistem mulsa. *C. odorata* memiliki karakteristik kimia antara lain: rasio C/N (25,8) dan rasio C/P (395), lignin (13,1%), ADF (53,3%) and selulosa (40,2%) (Abdullah, 2001).

Praktek pemanfaatan gulma sebagai sumber nutrisi sangat jarang dilakukan di areal padang penggembalaan, sehingga informasi mengenai dampak penggunaan *C. odorata* masih perlu diuji, terutama hubungannya dengan indikator persistensi tanaman rumput signal. Suplai nutrisi yang berasal dari pupuk anorganik akan memiliki laju ketersediaan nutrisi lebih cepat dari pada pupuk organik (mulsa dan feses). Hal ini karena suplai nutrisi dari sumber anorganik akan cepat larut dan segera tersedia dalam bentuk ion yang mudah diserap tanaman. Sementara itu sumber nutrisi organik memerlukan makro fauna dan mikroba tanah (Donnison *et al.*, 2000) untuk mencapai tingkat nutrisi yang tersedia bagi tanaman. Penyerapan nutrisi anorganik oleh mikroba tanah menyebabkan keseimbangan antar nutrisi dalam larutan tanah (Coale, 2000). Perilaku proses mineralisasi yang berbeda diduga akan mempengaruhi pola pertumbuhan terutama dalam pembentukan stolon dan anakan rumput

signal. Perbedaan pola pertumbuhan pada percobaan ini diduga akan terjadi akibat kecepatan tumbuh dan tingkat kejenuhan individu pada petak sebagai dampak heterogenitas nutrisi dalam tanah.

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan aplikasi pemupukan yang efektif menghasilkan rumput signal yang persisten dilihat dari indikator pertumbuhan (panjang stolon, jumlah buku dan jumlah anakan). Tujuan lainnya, untuk mendapatkan informasi tentang pengaruh masing-masing perlakuan terhadap pola pertumbuhan rumput signal. Manfaat yang dapat diperoleh dengan mengetahui informasi ini adalah untuk menyusun strategi manajemen pemeliharaan rumput di padang penggembalaan dengan memperhatikan siklus nutrisi dan dapat menjadi acuan untuk memprediksi tingkat persistensi dan kelestarian padang penggembalaan.

MATERI DAN METODE

Waktu Pengamatan

Kegiatan pengambilan data dilakukan mulai bulan Pebruari-Juli, dengan periode perubahan musim, yaitu Pebruari-April (639 mm, 25 hari) dan Mei-Juni yang merupakan akhir musim penghujan dengan intensitas curah hujan rata-rata 169 mm selama 8 hari.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dalam desain percobaan rancangan acak kelompok, terdiri atas lima perlakuan suplai nutrisi dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas: kontrol blanko tanpa pemberian apapun kecuali pupuk dasar (P0), pemberian mulsa *C. odorata* 7,2 kg/petak (PC), pemberian feses sapi 21 kg/petak (PF), kombinasi feses sapi (10,5 kg/petak) dan mulsa *C. odorata* (3,6 kg/petak) (PC+P), dan kontrol positif pupuk anorganik (gabungan urea sebanyak 537,3 g/petak dan SP-36 sebanyak 217 g/petak) (kontrol standar, PA).

Persiapan Petak dan Rumput Signal

Petak-petak penelitian ditentukan di areal hamparan rumput signal yang sudah tersedia. Luasan masing-masing petak percobaan adalah 2x3 m, dengan jarak antar petak 50 cm. Jumlah petak yang digunakan 20 buah, dengan total luasan lahan yang digunakan adalah 140 m².

Rumput signal yang digunakan adalah tanaman yang sudah berumur satu tahun, dan dipotong rutin dengan interval 50 hari untuk menjaga kualitas awal rumput relatif seragam. Kepadatan tanaman setiap petak adalah 16 individu/m² yang ditanam dengan jarak tanam 25x25 cm. Kondisi penutupan lahan oleh tajuk rumput signal saat pengamatan dilakukan, berkisar antara 70%-100%. Berdasarkan catatan harian, produksi bahan kering hijauan rumput ini sebanyak 594,9 g/petak/panen (ukuran petak 3x2 m) atau 99,2 g/m²/panen, yang setara dengan 7,9 ton/ha/tahun. Selanjutnya, produksi rumput ini menjadi dasar perhitungan kapasitas tampung (ternak) optimal, yang menghasilkan perhitungan kebutuhan pupuk dan mulsa per petak.

Aplikasi Mulsa, Feses (Pupuk Kandang) dan Pupuk Anorganik

Mulsa berasal dari biomassa *C. odorata* yang diperoleh di sekitar lahan percobaan. Bobot mulsa yang diberikan sebanyak 7,2 kg segar/petak atau setara dengan pemberian 398 kg N/ha dan 186 kg P/ha (kandungan N dan P, masing-masing 3,32% dan 0,16%). Pemberian mulsa biomassa *C. odorata* dan feses sapi pada perlakuan terpisah dilakukan dengan cara masing-masing bahan dihamparkan di atas permukaan rumput signal secara merata dengan ketebalan sekitar 5 cm. Perlakuan kombinasi dilakukan dengan cara mencampur *C. odorata* dan feses sapi terlebih dahulu kemudian diaduk dan dihamparkan di atas permukaan rumput signal.

Feses sapi yang digunakan adalah feses sapi perah dengan kandungan N dan P masing-masing 1,13% dan 0,24%. Jumlah pupuk

organik berasal dari feses ternak didasarkan atas perhitungan jumlah feses yang dihasilkan oleh ternak untuk kapasitas tampung optimal (1,5 satuan ternak). Kapasitas tampung ini mengindikasikan jumlah feses yang dapat dihasilkan yaitu sebanyak 25 kg feses segar/hari, sehingga jumlah N dan P yang disuplai berturut-turut setara dengan 618 kg N/ha dan 130 kg/P/ha. Aplikasi feses sebagai sumber pupuk dalam penelitian ini dilakukan 4 kali lipat dari produksi feses tersebut dengan asumsi 25% bahan organik akan mengalami dekomposisi pada 2 minggu pertama (Abdullah, 2001). Berdasarkan kesetaraan kandungan N feses sapi dengan *C. odorata* maka feses sapi yang digunakan dalam penelitian sebanyak 21 kg/petak. Perlakuan kombinasi *C. odorata* dengan feses, diberikan masing-masing 10,5 dan 3,6 kg/petak secara berurutan.

Sebagai pembandingan diadakan unit kontrol positif dengan perlakuan aplikasi pupuk anorganik sumber N dan P, yaitu urea dan SP-36. Jumlah kedua pupuk yang diberikan masing-masing 537,3 g urea/petak dan 217,0 g SP-36/petak. Besaran pupuk yang diberikan tersebut diperoleh dari kesetaraan N dan P yang dikandung oleh *C. odorata* dan feses sapi. Pemberian pupuk dilakukan dengan teknik tebar (broadcast method) diatas permukaan rumput signal dan penebaran dilakukan secara bersamaan dalam petakan yang sama.

Pemeliharaan dan Pengamatan

Selama percobaan berlangsung, rumput signal tidak disiram dan hanya memperoleh air dari curah hujan. Pengamatan terhadap peubah pertumbuhan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan selama 8 minggu, merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu (Abdullah dan Puspitasari, 2007). Peubah yang diamati merupakan indikator persistensi rumput, meliputi: total panjang stolon, jumlah buku (node) dan jumlah anakan (tiller). Setiap individu induk sampel yang diukur diberi tanda bendera hijau dan nomor urut sampel, sedangkan untuk individu

anakan diberi tanda bendera merah dan nomor urut. Pengukuran panjang stolon dan jumlah stolon serta jumlah anakan dilakukan pada masing-masing individu baik induk maupun anak.

Analisis Data dan Pemodelan

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan sidik ragam (analysis of variance) menurut Steel & Torrie (1989). Uji lanjutan kontras ortogonal dilakukan pada nilai rata-rata setiap perlakuan pada setiap waktu pengamatan. Pengembangan persamaan matematika pola pertumbuhan (jumlah dan panjang stolon serta jumlah anakan) dilakukan dengan cara mengekstrapolasi data hasil lapangan setiap peubah. Pola yang terbentuk, kemudian dilakukan penyesuaian (fitting) dengan pola dasar pertumbuhan. Setelah pola pertumbuhan sesuai, selanjutnya diproses dan diperoleh persamaan matematikanya. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan program Sigma Plot versi 3.0. Selanjutnya pola pertumbuhan yang dihasilkan diinterpretasi secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Stolon (Stolon Length)

Gambar 1(A) menunjukkan bahwa pemberian mulsa, pupuk kandang, kombinasi mulsa dan pupuk kandang menghasilkan panjang stolon lebih tinggi dibanding kontrol ($P < 0,01$) di setiap waktu pengamatan setelah 2 minggu pertumbuhan. Pemberian urea dan SP36 (PA) memperlihatkan nilai panjang stolon tertinggi dibandingkan perlakuan mulsa, pupuk kandang dan kombinasi keduanya, terlebih lagi dibanding kontrol. Demikian pula pemberian mulsa (PC), pupuk kandang (PF) dan kombinasi keduanya (PC+PF) menghasilkan nilai panjang stolon lebih tinggi dibanding kontrol. Meskipun demikian antar ketiga perlakuan tersebut tidak menghasilkan panjang stolon yang signifikan sejak awal pengamatan.

Hasil pemodelan panjang stolon tercantum pada Gambar 1(B). Pola panjang stolon berkelompok menjadi tiga grup data berdasarkan pengaruh perlakuan, yaitu kontrol blanko yang menunjukkan kecepatan dan intensitas pertumbuhan stolon terendah, diikuti oleh perlakuan pemberian sumber nutrisi organik (PC, PF dan PC+F) dan pemberian kontrol standar (pupuk anorganik, PA) dengan hasil tertinggi. Pola pertambahan panjang stolon secara matematis mengikuti pola kubik. Y menunjukkan total panjang stolon, dan t adalah waktu pertumbuhan, dengan nilai koefisien regresi diatas 99%. Hal ini menunjukkan pola pertambahan panjang stolon cukup sesuai terhadap data pertumbuhan stolon dari petak percobaan. Persamaan matematika yang menggambarkan hubungan panjang stolon dengan waktu pertumbuhan untuk masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut, :

$$Y_{PO} = -0,0815t^3 + 1,4185t^2 - 2,8587t \quad (R^2 = 0,995);$$

$$Y_{PC} = -0,8841t^3 + 12,408t^2 - 16,54t + 13 \quad (R^2 = 0,9978);$$

$$Y_{PF} = 0,6359t^3 + 9,6141t^2 - 10,598t + 9 \quad (R^2 = 1,000);$$

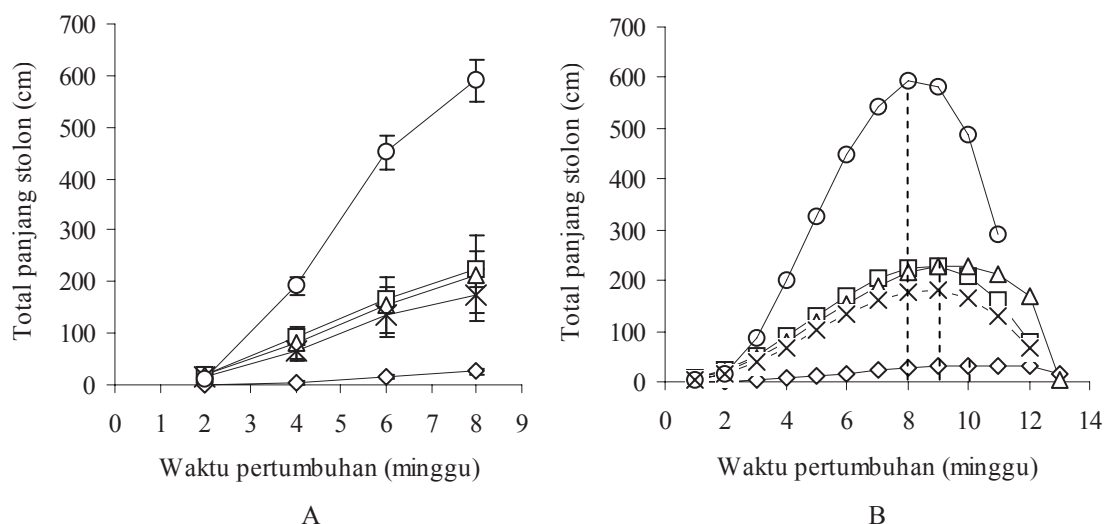
$$Y_{PC+F} = -0,7144t^3 + 10,147t^2 - 14,777t + 10$$

$$(R^2 = 0,9992);$$

$$Y_{PA} = -3,1842t^3 + 44,663t^2 - 81,727t + 17 \quad (R^2 = 0,9994).$$

Pemberian pupuk anorganik berdampak pada penambahan panjang stolon rumput signal secara drastis (8-22 kali) mulai minggu ke 4 dibandingkan kontrol. Pemberian mulsa, pupuk kandang dan kombinasi keduanya meningkatkan panjang stolon dengan kisaran 4-11 kali dibandingkan kontrol. Tingginya nilai rata-ran panjang stolon pada PA disebabkan unsur hara N dan P dari urea dan SP36 bersifat mudah larut dalam larutan tanah, sehingga secara mudah diserap oleh akar rumput signal. Akibatnya, tanaman dengan perlakuan PA memiliki tingkat kepadatan stolon sangat tinggi sejak minggu ke-3. Peningkatan panjang stolon disebabkan oleh pertumbuhan *internode* (buku) dan penambahan jumlah stolon individu tanaman. Kedua hal ini menjadi penyebab terbatasnya ruang pertumbuhan stolon baru dan kompetisi antar stolon dalam memenuhi kebutuhan nutrisi.

Pertambahan panjang stolon yang cepat pada luasan yang tetap menyebabkan banyak stolon tumbuh saling tumpang tindih satu dengan lain (*overlapping growth*). Keadaan



Gambar 1. Panjang stolon (A) dan pola pertambahan stolon (B) rumput *B. humidicola* selama pengamatan akibat perlakuan: ◇ = tanpa perlakuan/kontrol (PO), □ = mulsa *C. odorata* (PC), Δ = pupuk kandang (PF), x = kombinasi *C. odorata*-pupuk kandang (PC+F), ○ = urea + SP36 (PA).

ini mengakibatkan banyak stolon yang tidak kontak dengan permukaan tanah sebagai media tumbuh, sehingga banyak stolon menjadi tidak aktif sejak minggu ke-8. Penambahan waktu pemeliharaan tanpa ada upaya pengurangan jumlah stolon melalui defoliasi menyebabkan perkembangan stolon terhenti pada minggu ke-12, sehingga membahayakan kelangsungan hidup rumput signal (tidak persisten) pada minggu tersebut.

Pola yang sama ditemukan untuk panjang stolon pada plot PC, PF dan PC+F, namun dengan tingkat rata-rata panjang stolon yang lebih rendah dibandingkan PA. Laju peningkatan tertinggi panjang stolon pada tiga perlakuan ini terjadi mulai minggu ke-3 (Gambar 1(B)). Panjang stolon pada ketiga perlakuan ini mencapai nilai rata-rata tertinggi pada minggu ke-9. Waktu yang dibutuhkan tanaman pada ketiga plot tersebut untuk mencapai panjang stolon tertinggi relatif lebih lama dibandingkan PA. Rendahnya nilai rata-rata panjang stolon dan panjangnya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang stolon maksimum pada perlakuan PC, PF dan PC+F disebabkan perlunya waktu untuk proses dekomposisi bahan organik dan mineralisasi unsur hara (Schmidt *et al.*, 1999).

Waktu yang lebih lama dibutuhkan oleh tanaman pada ketiga perlakuan untuk mencapai panjang stolon maksimum memberikan peluang untuk tetap berkembangnya stolon (meskipun sudah menurun) pada waktu yang sama dibandingkan pada PA. Hal ini terjadi karena kompetisi pemanfaatan ruang tumbuh stolon lebih rendah dibandingkan pada perlakuan PA. Panjang stolon kurang dari 40% dari perlakuan PA masih memungkinkan adanya ruang kontak bagi stolon untuk menyentuh tanah, sehingga dapat tumbuh menghasilkan akar dan anakan.

Meskipun perlakuan PC, PF dan PC+F berperan lebih rendah dalam penyediaan nutrisi pada tahap awal aplikasi, namun ketiganya merupakan sumber nutrisi jangka panjang bagi tanaman (Abdullah, 2001). Selain itu ketiga perlakuan tersebut dapat meningkatkan kesuburan fisik tanah melalui perbaikan struktur tanah (Bossuyt *et al.*, 2001).

Rumput signal pada kontrol menghasilkan panjang stolon kumulatif yang terendah ($P < 0,01$). Kompetisi dan pertumbuhan stolon yang tumpang tindih relatif tidak terjadi pada plot kontrol. Hal ini menyebabkan pertambahan panjang stolon masih bisa berlangsung hingga minggu ke-14, dibandingkan dengan perlakuan aplikasi pupuk anorganik (PA) dan organik (PC, PF dan PC+F) yang waktu penambahan panjang stolonnya lebih pendek, masing-masing minggu ke-12 dan minggu ke-13 (Gambar 1(B)).

Jumlah Buku (Node Number)

Sama seperti halnya panjang stolon, jumlah buku pada perlakuan PA menunjukkan jumlah lebih banyak dibandingkan pada perlakuan PC, PF dan PC+F, serta kontrol mulai dari minggu ke-2 (Gambar 2 (A)). Antar perlakuan pupuk organik (mulsa, pupuk kandang dan kombinasi keduanya) tidak memperlihatkan adanya perbedaan pengaruh terhadap jumlah buku, kecuali pada perlakuan PC, menghasilkan jumlah buku lebih tinggi dibandingkan PF dan PC+F pada minggu ke-4. Ketiga perlakuan aplikasi pupuk organik ini nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol. Alasan yang mendasari kondisi ini, karena laju dekomposisi feses (Williams & Haynes, 1995) dan mulsa *C. odorata* (Abdullah, 2001).

Persamaan matematika yang menggambarkan hubungan panjang stolon dengan waktu untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

$$Y_{PO} = -0,0466t^3 + 1,0679t^2 - 1,9928t \\ (R^2 = 0,9999);$$

$$Y_{PC} = -0,1881 t^3 + 2,856 t^2 + 1,0645t + 8 \\ (R^2 = 0,994);$$

$$Y_{PF} = -0,2863 t^3 + 4,2349 t^2 - 8,4941t + 7 \\ (R^2 = 0,9927);$$

$$Y_{PC+F} = -0,2281 t^3 + 3,8402 t^2 - 7,9471t + 7 \\ (R^2 = 0,9991);$$

$$Y_{PA} = -1,4013 t^3 + 18,179 t^2 - 27,053t + 20 \\ (R^2 = 0,9914).$$

Y menunjukkan total panjang stolon, dan t adalah waktu pertumbuhan, dengan nilai koefisien regresi diatas 99%. Jumlah buku pada perlakuan PA meningkat drastis pada

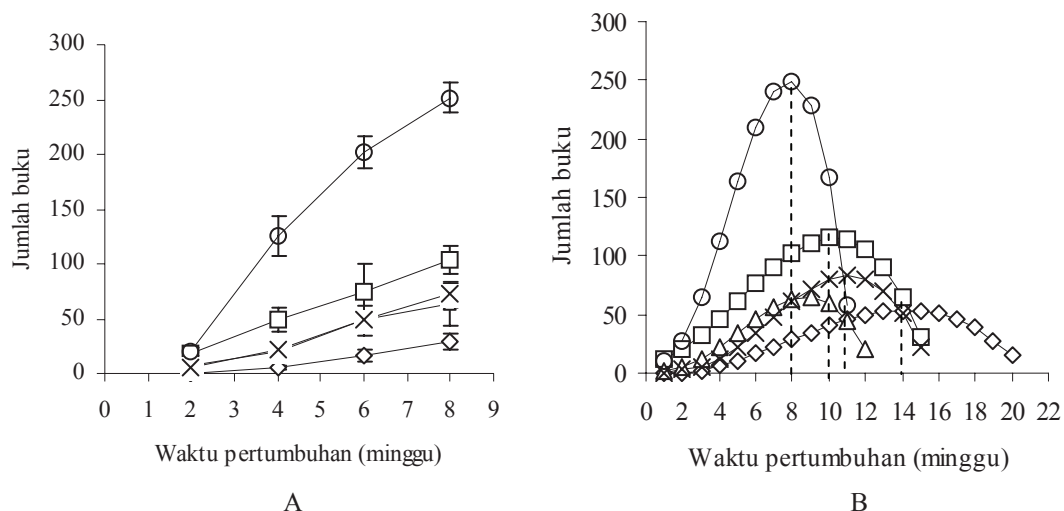
minggu ke-2, dan mencapai maksimum pada minggu ke-8. Pertumbuhan melebihi minggu ke-12 pada petak yang diberi perlakuan PA berpeluang menyebabkan degradasi jumlah individu tanaman rumput signal. Hal ini terlihat dari semakin berkurangnya jumlah buku setelah minggu ke-8 hingga minggu ke-12.

Perlakuan mulsa (PC) menunjukkan pola perkembangan jumlah buku yang berbeda dengan perlakuan PA. Terlihat pada Gambar 2(B), bahwa terjadi perlambatan waktu pencapaian jumlah buku maksimum (minggu ke-10) pada perlakuan PC. Jumlah buku terus mengalami penurunan setelah minggu ke-10 dan terjadi penghentian perkembangan buku pada minggu ke-16, relatif lebih lama dibandingkan perlakuan PA (minggu ke-12). Defoliiasi merupakan pilihan manajemen yang tepat untuk mencegah penurunan jumlah buku setelah minggu ke-10 untuk menghindari padatnya tanaman baru yang tumbuh dari setiap buku-buku baru. Penambahan mulsa meningkatkan jumlah substrat pada tanah yang berdampak pada peningkatan aktivitas mikroba tanah (Rosemeyera *et al.*, 2000) dan ketersediaan nutrisi yang bersifat lambat namun lebih lestari.

Perlakuan aplikasi pupuk kandang (PF) dan kombinasi *C. odorata* dan pupuk kandang

(PC+F) menghasilkan jumlah buku lebih rendah ($P < 0,05$) dari perlakuan PA dan PC. Pencapaian jumlah buku maksimum pada perlakuan PF terjadi pada minggu ke-9, sedangkan pada perlakuan PC+F terjadi pada minggu ke-11. Keduanya relatif membutuhkan waktu satu sampai dua minggu lebih lama dibandingkan masing-masing dengan PA dan PC (Gambar 2(B)). Rendahnya jumlah buku dan lamanya pencapaian jumlah buku maksimum pada perlakuan PF dan PC+F diduga karena proses mineralisasi dan keberagaman sumber nutrisi dalam tanah (Li *et al.*, 2005). Proses mineralisasi dari mulsa *C. odorata* memerlukan waktu 32 hari untuk menghasilkan nutrisi tersedia bagi tanaman (Abdullah, 2001). Rumput signal pada petak kontrol (P0) menghasilkan jumlah buku terendah dan waktu pencapaian jumlah buku maksimal terpanjang (minggu ke-15). Gambar 2(B) mengindikasikan bahwa tanaman pada petak kontrol lebih persisten karena tanaman masih dapat menghasilkan buku sampai minggu ke-22 meskipun sudah terjadi penurunan.

Jumlah buku yang tinggi pada perlakuan PA menjadi penyebab kompetisi antar individu tanaman. Hal ini terjadi karena setiap perkembangan buku akan menghasilkan anakan baru.



Gambar 2. Jumlah buku (A) dan pola pertambahan jumlah buku (B) rumput *B. humidicola* selama pengamatan akibat perlakuan: \diamond = tanpa perlakuan/kontrol (PO), \square = mulsa *C. odorata* (PC), Δ = pupuk kandang (PF), \times = kombinasi *C. odorata*-pupuk kandang (PC+F), \circ = urea + SP36 (PA).

Setiap buku pada stolon yang menyentuh tanah akan menghasilkan anakan baru. Padatnya individu baru pada perlakuan PA menghambat perkembangan jumlah buku baru.

Jumlah Anakan (Tiller Number)

PA menghasilkan lebih banyak anakan dibandingkan PC, dan PC+F. Jumlah anakan pada petak PC nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan petak perlakuan PF dan PC+F. Petak tanpa perlakuan (PO) menghasilkan jumlah anakan terendah (Gambar 3(A) dan 3(B)). Peningkatan jumlah anakan rumput pada petak PA mencapai 10 kali dibandingkan kontrol, sedangkan PC dan PF/PC+F menghasilkan jumlah anakan masing-masing 3 dan 2 kali lebih banyak dari pada kontrol.

Hubungan jumlah anakan dengan waktu pertumbuhan mengikuti persamaan matematika dengan pola kubik, sebagai berikut:

$$Y_{PO} = -0,0311 t^3 + 0,462 t^2 - 0,8285t$$

$$(R^2 = 0,9995);$$

$$Y_{PC} = -0,1057 t^3 + 1,2554 t^2 - 1,7983t + 6$$

$$(R^2 = 0,9837)$$

$$Y_{PF} = -0,0827 t^3 + 1,0978 t^2 - 1,9807t + 1$$

$$(R^2 = 0,9975);$$

$$Y_{PC+F} = -0,083 t^3 + 1,0489 t^2 - 1,8237t + 1$$

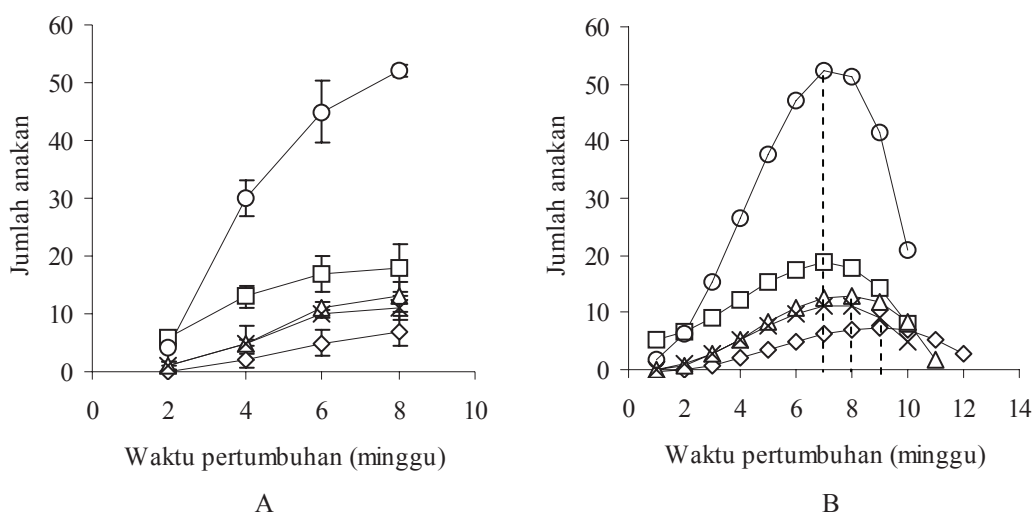
$$(R^2 = 0,9991);$$

$$Y_{PA} = -0,3602 t^3 + 4,3967 t^2 - 6,1932t + 4$$

$$(R^2 = 0,9829).$$

Y menunjukkan total panjang stolon, dan t adalah waktu pertumbuhan, dengan nilai koefisien regresi diatas 99%. Pola hubungan seperti diatas didukung oleh hasil penelitian Emoto & Ikeda (2005) yang melaporkan perkembangan anakan dengan pola kubik menurut waktu pertumbuhannya.

PA dan PC menghasilkan jumlah anakan maksimum pada minggu ke-7, kemudian mengalami penurunan secara drastis hingga tidak ada penambahan jumlah anakan pada minggu ke-11 untuk keduanya. Penurunan jumlah anakan pada fase vegetatif terjadi lebih cepat akibat kompetisi cahaya antar kanopi yang dihasilkan dari anakan tersebut, disamping umur fisiologis untuk terjadinya kematian tanaman (Islam & Hirata, 2005). Tingginya jumlah anakan pada PA karena nutrisi yang diberikan lebih mudah tersedia dalam jangka waktu lebih singkat dibandingkan nutrisi organik (Brelaud, 1997) seperti PC, PF dan PC+F. Jumlah anakan sangat tergantung dari banyaknya buku dan panjangnya stolon, oleh karena itu pola penambahan jumlah anakan mengikuti pola dinamis kedua peubah tersebut.



Gambar 3. Jumlah anakan (A) dan pola pertambahan jumlah anakan (B) rumput *B. humidicola* selama pengamatan akibat perlakuan: \diamond = tanpa perlakuan/kontrol (PO), \square = mulsa *C. odorata* (PC), Δ = pupuk kandang (PF), \times = kombinasi *C. odorata*-pupuk kandang (PC+F), \circ = urea + SP36 (PA).

PC menghasilkan jumlah anakan lebih maksimal lebih cepat dibandingkan PF dan PC+F (Gambar 3(B)). Hal ini mengindikasikan pelepasan nutrisi dari mulsa *C. odorata* lebih cepat dari pada pupuk kandang, seperti juga pada beberapa penelitian sebelumnya (Kumalasari *et al.*, 2005). PF dan PC+F menghasilkan jumlah anakan maksimal pada masa pertumbuhan minggu ke-8, dua minggu lebih lambat dari perlakuan PA dan PC. Perlakuan PF dan PC+F pada minggu ke 12 tidak mengalami lagi perkembangan jumlah anakan. Rumput signal pada petak kontrol relatif lebih persisten dan baru akan mengalami penghentian anakan pada minggu ke-13. Alasan yang melandasi kondisi seperti ini, antara lain karena aplikasi pupuk organik mempengaruhi secara lambat laun (karena proses mineralisasi) terhadap pembentukan stolon dan pembentukan buku, yang pada gilirannya mempengaruhi jumlah anakan.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk anorganik (PA) lebih efektif menghasilkan panjang stolon, jumlah buku dan jumlah anakan dibandingkan aplikasi mulsa, pupuk kandang dan kombinasi keduanya. Rumput signal pada petak yang kaya akan nutrisi seperti PA cenderung memerlukan waktu lebih pendek untuk mencapai nilai rata-rata panjang stolon, jumlah buku dan jumlah anakan maksimal dibandingkan petak yang lebih rendah ketersediaan nutrisinya. Aplikasi sumber nutrisi organik (PC, PF dan PC+F) menghasilkan rumput dengan pertumbuhan lebih baik dari kontrol dan lebih persisten dari pada rumput dengan perlakuan PA.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L.** 2001. P-mineralization and immobilization as result of use of follow vegetation biomass in slash and mulch system. Disertasi. Cuviller Verlag, Gottigen.
- Abdullah, L. & D. Puspitasari.** 2007. Establishment of signal grass pasture by amendment of *Chromolaena odorata* biomass and manure as nutrient organic source: Effect on growth parameters, dry matter production and carrying capacity. *J. Agr. Rural Dev. Trop.* 90:117-125.
- Ambika, S.R. & Jayachandra.** 1980. Suppression of plantation crops by *Eupatorium* weed. *Curr.Sci.* India 49: 874-875.
- Bossuyt, H., K. Denef, J. Six, S.D. Frey, R. Merckx & K. Paustian.** 2001. Influence of microbial populations and residue quality on aggregate stability. *Appl. Soil Ecol.* 16: 195-208.
- Breland, T.A.** 1997. Modeling mineralization of plant residues: Effect of physical protection. *Biol. Fertil. Soils* 25: 233-239.
- Coale, F.J.** 2000. Phosphorus dynamics in soil of the Chesapeake Bay watershed: A Primer. p.43-55. In: Agriculture and phosphorus management: The Chesapeake Bay, SHARPLEY A.N (Ed.) Lewis Publ., London.
- Chandrashekar, S.C. & G.N. Gajanan.** 1996. Exploitation of *C. odorata* (L.) King and Robinson as green manure for paddy. Proceedings: Fourth International Workshop on Biological Control and Management of *C. odorata* Bangalore, India 1996.
- Donnison, L.M., Griffith, G.S. & R.D. Bardgett.** 2000. Determinants of fungal growth and activity in botanically diverse hay meadow: effects of litter type and fertilizer addition. *Soil Biol. Biochem.* 32: 289-294.
- Emoto, T & H. Ikeda.** 2005. Appearance and development of tiller in herbage grass species 2. Timothy (*Phleum pratense* L.). *Grassland Sci.* 51:45-54.
- Islam, M.A. & M. Hirata.** 2005. Leaf appearance, death and detachment and tillering in centipede grass (*Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack.) in comparison with bahiagrass (*Paspalum notatum* Fluegge): A study at small sod scale. *Grassland Sci.* 51: 121-127.
- Kumalasari, N.R., L. Abdullah & S. Jayadi.** 2005. Pengaruh pemberian mulsa *Cromolaena odorata* (L.) Kings and Robins pada kandungan mineral P dan N tanah latosol dan produktivitas hijauan jagung (*Zea mays* L.). *Med. Pet.* 28:29-36.
- Li, D., M. Ito, & T. Okajima.** 2005. Effect of soil nutrient heterogeneity on growth of plants under the various distributions and levels of nutrients in *Zoysia japonica* Steud. *Grassland Sci* 51:41-44.
- Rosemeyer, M., N. Viaeneb, H. Swartz & J. Kettlerd.** 2000. The effect of slash/mulch and alley cropping bean production systems on soil microbiota in the tropics. *Appl. Soil Ecol.* 15: 49-59.

- Schmidt, K., S. Jonassona & A. Michelsena.** 1999. Mineralization and microbial immobilization of N and P in arctic soils in relation to season, temperature and nutrient amendment. *Appl. Soil Ecol.* 11:147-160.
- Steel, R.G.D & H.J. Torrie.** 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika; suatu pendekatan biometrik (terjemahan).* Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Wadi, A., Y. Ishii & S. Idota.** 2003. Effects of the level of fertilizer input on tiller and leaf development in relation with dry matter accumulation of napiergrass and kinggrass. *Grassland Sci.* 49:311-323.
- Williams, P.H. & Haynes, R.J.** 1995. Effect of sheep, deer and cattle dung on herbage production and soil nutrient content. *Grass Forage Sci.* 50:263-271
- Whitehead, D.C.** 2000. *Nutrient Elements in Grassland: Soil-Plant-Animal Relationships.* CABI Publishing, Devon, UK. pp.15-39.